

Code: 469-38428

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
GERMAN PATENT OFFICE
PATENT NO. 2,734,818
Offenlegungsschrift

Int. Cl.²: B 05 B 17/06
Application No.: P 2,734,818.1
Filing Date: August 2, 1977
Laid-Open to Public Inspection: February 9, 1978
Priority:
Date: August 3, 1976
Country: Great Britain
Number: 32242-76

OSCILLATING ATOMIZER

Applicant: Plessey Handel und
Investments
AG, Zug (Switzerland)
Inventor: Barrie James Martin,
Shenfield, Essex (Great
Britain)
Agent: E. Prinz, G. Hauser,
and G. Leiser, patent
attorneys,
8000 Munich

Claims

1. An oscillating atomizer for atomizing a liquid, characterized by the fact that a nozzle from which the liquid is expelled, a body with an oscillation generator, a cover seated over the body, an elastic device for holding the body in the cover, and a liquid intake tube are constructed and arranged such that it is substantially free from oscillation during oscillation of the atomizer.

2. An atomizer as in Claim 1, characterized in that the intake tube is fastened to the atomizer by means of oscillation insulating arrangements.

3. An atomizer as in Claim 2, characterized in that the oscillation insulating arrangements consist of an elastic material that holds the intake tube in position.

4. An atomizer as in Claim 1, characterized in that the intake tube is manufactured from an oscillation insulating material.

5. An atomizer as in one of the preceding claims, characterized in that the intake tube is introduced directly into the injector at or near an oscillation node and from the side.

6. An atomizer as in one of Claims 1-4, characterized in that the intake tube is introduced through the back end and through the oscillation generator.

7. An atomizer as in one of the preceding claims, characterized in that an electric lead for exciting the oscillation generator is fastened to the atomizer by means of an oscillation reducing arrangement.

8. An atomizer as in Claim 7, characterized in that the oscillation reducing arrangement is a conductive adhesive.

9. An atomizer as in one of the preceding claims, characterized in that elastic device is the sole fastening arrangement for the body in the cover.

10. An atomizer as in one of the preceding claims, characterized in that the elastic device sits tightly on the fastening surface of the cover, forming a seal in this manner along the contact position.

11. An atomizer as in one of the preceding claims, characterized in that elastic device is an O-ring.

12. An atomizer as in one of the preceding claims, characterized in that the cover is provided with a mounting flange.

13. An atomizer as in one of the preceding claims, characterized in that the oscillation generator is a piezoelectric device.

The invention pertains to an oscillating atomizer for atomizing a liquid, for example, an ultrasonic atomizer for atomizing liquid fuel.

In Patent Application P 2,605,209.5, the fact that it is difficult precisely to determine the oscillation nodes with this type of oscillating atomizer is explained. The oscillation nodes must be determined such that the atomizer, in the region of the oscillation node, can be rigidly fastened to an associated mounting. Since there is practically no oscillation at the oscillation node, no or little energy is lost in this manner to the mounting from the atomizer while the atomizer is oscillating.

It was customary to consider only the oscillation in the longitudinal direction of the atomizer. Radial oscillation and radial movement, to be traced back to the effect of Poisson's lateral strain numbers [six; possibly Poisson's ratio], has heretofore been neglected. This can be traced back primarily to the fact that it is practically impossible to find a zero oscillation plane both among the longitudinal planes and also among the lateral planes. As radial oscillation and radial movement are neglected, there is a loss of energy from the atomizer to its mounting.

In the aforementioned patent application, the energy loss from the atomizer to the mounting during periods of oscillation of the atomizer is reduced to a minimum by configuring the oscillating atomizer for atomizing a liquid such that it features a nozzle from which the liquid is expelled, is provided with a body with an oscillation generator, and is provided with a cover seated over the body, and the body is held in the cover with the help of an elastic device.

It has been proved that the elastic device does in fact cause a reduction in energy loss; however, additional energy losses may originate in the fuel intake tube of the atomizer and, to a more limited extent, in the electric lead used to excite the oscillation generator. An energy loss caused by the fuel intake tube or by the electric line does not necessarily occur; it is, however, extremely desirable to have only one energy loss occur. In addition to wasting energy, the energy loss can give rise to a change in the impedance of the oscillating atomizer. Any change in the impedance may influence the time during which the injector for fuel injection remains open, resulting in imprecision with

respect to injection. If the oscillating atomizers are mass produced, it is important that, in use, they inject equal amounts of liquid under equal conditions; reducing the range of possible energy loss with resultant injection imprecision is therefore of considerable significance.

Correspondingly, according to the invention, the oscillating atomizer for atomizing a liquid is characterized by the fact that a nozzle from which the liquid is expelled, a body with an oscillation generator, a cover seated over the body, an elastic device for holding the body in the cover and a liquid intake tube are constructed and arranged such that it is substantially free from oscillation during oscillation of the atomizer.

The intake tube is preferably fastened to the atomizer, e.g., at the body, by means of oscillation insulating arrangements. The oscillation insulating arrangements can consist of an elastic material, such as rubber or plastic, that holds the intake tube in position. However, the intake tube can also be manufactured of an oscillation insulating material, e.g., an elastic material such as rubber or plastic.

The intake tube can be introduced directly into the injector at or near an oscillation node and from the side. It is also possible to introduce the intake tube through the back end and through the oscillation generator.

The atomizer is preferably configured such that the electric lead for exciting the oscillation generator is fastened by means of an oscillation reducing arrangement, e.g., at the oscillation generator and/or at the cover. The oscillation reducing arrangement can be a conductive adhesive.

The elastic device is preferably the sole mounting arrangement for the body in the cover; in this case, the body does not normally come into contact with the cover. The elastic device preferably lies tightly on the mounting surface of the cover, forming a seal in this manner along the contact position.

The elastic device is preferably fashioned separately from the body of the atomizer and it can then be attached in various ways. For example, the body of the atomizer can be equipped with an outwardly projecting membrane plate, over which the elastic device is seated. It is advantageous if the elastic device consists of a synthetic or natural rubber, although other materials may also be used. The elastic device can be configured in the form of an O-ring made of rubber, and the O-ring can be slit such that it forms a frictional seat next to the outwardly projecting membrane plate. The elastic device, for example, the O-ring made of rubber, can also be seated partially in a groove formed in the cover and/or partially in a groove formed in the body.

The cover can be provided with a mounting flange. In this case, the mounting flange can feature openings with which it can be fastened with screws or bolts to a mounting surface. The exact mounting surface is obviously a function of the intended use of the atomizer according to the invention. If, for example, the atomizer will be used to inject fuel into the engine of a motor vehicle, then the mounting surface can be part of the intake manifold. If the atomizer will be used for injecting fuel into a boiler employed, e.g., in a central heating system, then the mounting surface can be part of the boiler motor or of the intake to the boiler motor.

The elastic device can allow the nozzle and the body of the atomizer to oscillate both in the longitudinal as well as in the lateral direction, with respect to both the mounting surface and cover. Consequently, the atomizer need not be mounted precisely in a zero oscillation plane or at an oscillation node since the elastic device contributes to the prevention of energy loss from the atomizer to the associated mounting.

The atomizer is usually made to vibrate with ultrasonic oscillation. In practice, the lower limit of these ultrasonic oscillations can lie in the upper range of the human ear. However, oscillation at a frequency that cannot be normally heard by the human ear is desirable, in order to avoid excessive noise.

The oscillation generator can be a piezoelectric component, a magnetostrictive component, or an electromagnetic component. Suitable oscillation generators are known in the technology. The oscillation generator is preferably a piezoelectric crystal that can be fastened to the body of the atomizer.

The atomizer according to the invention is preferably used as an ultrasonic fuel atomizer for injecting fuel into an engine or boiler. If desired, the atomizer can also be used to inject other liquids, e.g., chemicals and paints. If the atomizer is used to inject fuel, it is preferably constructed such that its fuel line is closed with the aid of a shut-off device, e.g., a ball valve, except when the atomizer is oscillating. If desired, the atomizer could also feature an unblocked fuel line, where a fuel stream would be continuously injected, which is atomized when the atomizer is excited to oscillate.

Embodiments of the invention are represented in the drawing. It shows:

Figure 1: a first embodiment of an oscillating atomizer according to the invention;

Figure 2: a precise representation of the first embodiment of the atomizer, attached to a manifold;

Figure 3: a front view of the atomizer in Figure 2 from the left side without the engine manifold;

Figure 4: a second embodiment of an oscillating atomizer according to the invention, attached to an engine manifold;

Figure 5: a third embodiment of an oscillating atomizer according to the invention, attached to an engine manifold; and

Figure 6: a fourth embodiment of an oscillating atomizer according to the invention.

An oscillating atomizer (2), including a nozzle (4) from which a liquid is expelled and a body (6) with an oscillation generator in the form of a piezoelectric crystal (8) attached thereon is represented in Figures 1-3. The atomizer (2) also features a cover (10) (Figure 2) that is seated over the body (6) and is equipped with a flange (12) that has openings for accepting screws (14). As represented in Figure 3, the screws (14) pass through the openings (15) in the flange (12) and through spring washers (16) such that the flange (12) can be securely screwed to the surface (18) of an engine manifold (20).

The cover (10) is provided with an opening (22) located in the center, through which an electric lead (24) passes. The lead (24) terminates in a block electrode (26) that is glued to the surface (30) of the piezoelectric crystal (8) by means of a damping electrically conductive adhesive (28).

The body (6) is equipped with an outwardly projecting circumferential flange (32) that can be made of thin metal. An O-ring (34) made of rubber is slit and is seated over the flange (32). In this way, the O-ring (34) forms the sole arrangement by which the body (6) and the piezoelectric crystal (8) are fastened in the cover (10). As represented in Figure 1, the O-ring (34) is seated in a recess (36), formed by means of a shoulder (38) provided in the flange (12). The O-ring (34) is pressed in this way against the surface (18) of the manifold (20), such that, if the screws (14) are tightened down, it forms a seal at this location so that gases cannot escape into the manifold (42).

During operation of the atomizer (2), electric power is supplied to the piezoelectric crystal (8) by means of the lead (24). The piezoelectric crystal (8) is excited in this manner and the nozzle (4) and body (6) oscillate. Along the fuel tube (40) (Figures 1 and 3), fuel reaches the body (6) and the nozzle (4). The oscillation of the nozzle (4) and the body (6) causes ball valve (5) to lift from its seat and open the injection opening. The fuel is then injected through the opening in a finely atomized form.

As is best recognized in Figure 1, the tube (40) is held in position in the body (6) with the aid of a ring (41) seated in a recess (43). The ring (41) can be made of elastic material and insulates the tube (40) against oscillation occurring in the body (6). A loss of energy to the tube (40) is avoided or reduced in this manner.

The O-ring (34) allows the nozzle (4) and the body (6) to oscillate with respect to the cover (10) and manifold (20), while the energy loss from the sections (4) and (6) to the cover (10)

and to the manifold (20) are simultaneously decreased to a minimum.

The oscillating atomizers represented in Figures 4 and 5 are similar to those in Figures 1-3 and like parts are given like reference numbers.

In Figure 4, the O-ring (34) made of rubber is not slit; it is seated partially in a groove (50) in the cover (10) and partially in a groove (52) in the body (6).

In Figure 5, the rubber O-ring (34) is likewise not slit and it is seated partially in the recess (36) and partially in a groove (54) in the body (6). In Figure 5, the O-ring (34) is also seated on the surface (18) of the engine manifold (20), in order to give a sealing action. This sealing action is not present for the atomizer according to Figure 4.

The atomizer represented in Figure 6 is the same as the those in Figures 1-3; like parts are given like reference numbers.

In Figure 6, the fuel tube (40) leads into the atomizer (2) in the longitudinal direction through the holes provided, according to the representation, in the cover (10), in the piezoelectric crystal (8) and in the body (6). The fuel tube (40) of Figure 6 is again fastened by means of the oscillation insulating gasket (41), which is seated in the recess (43).

The invention has been described only with the use of embodiments; changes are easily possible. For example, gaskets (43,41) with a square or rectangular cross section may be used if desired. The piezoelectric crystal (8) could be replaced by a magnetostrictive or an electromagnetic arrangement. In addition, the tubes (40) could be manufactured of an elastic material,

e.g., nylon, such that the gaskets (41) would no longer be necessary, if this is desired.

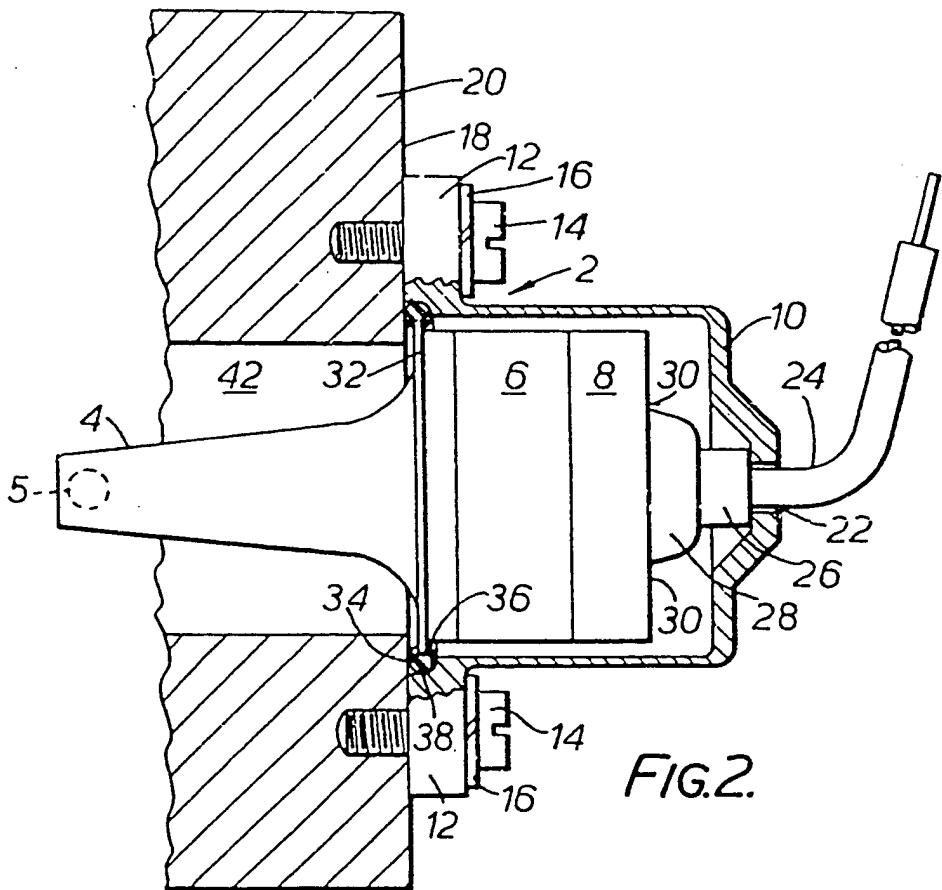


FIG. 2.

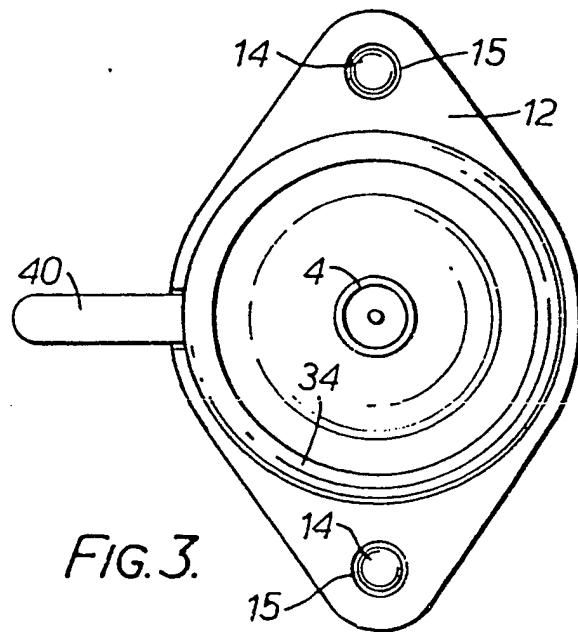
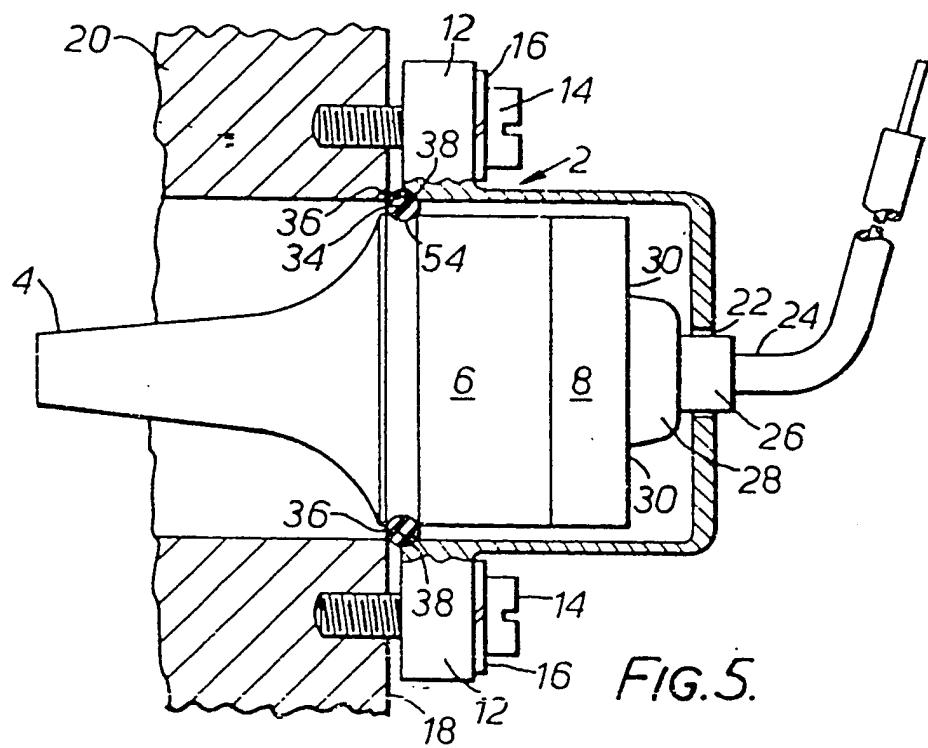
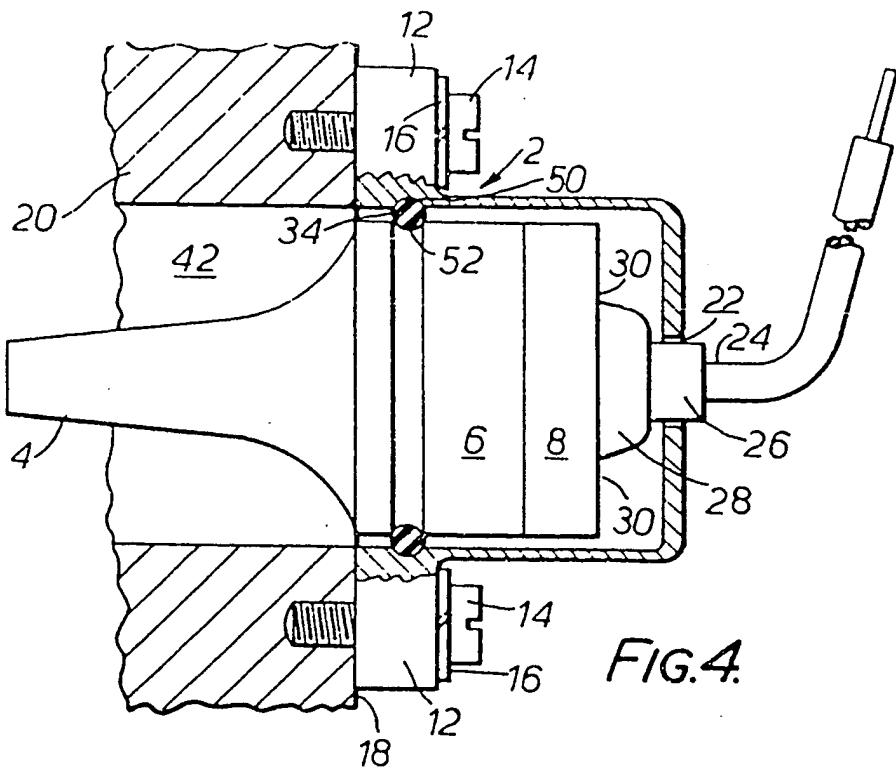


FIG. 3.



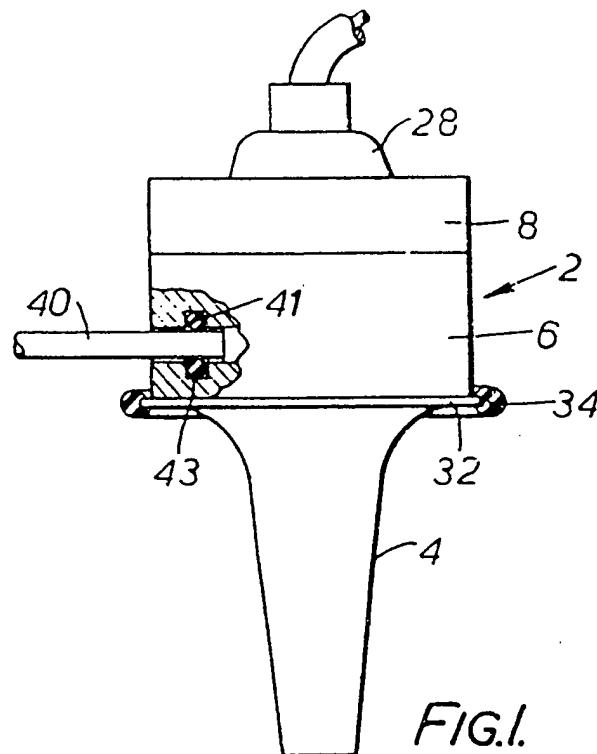


FIG. I.

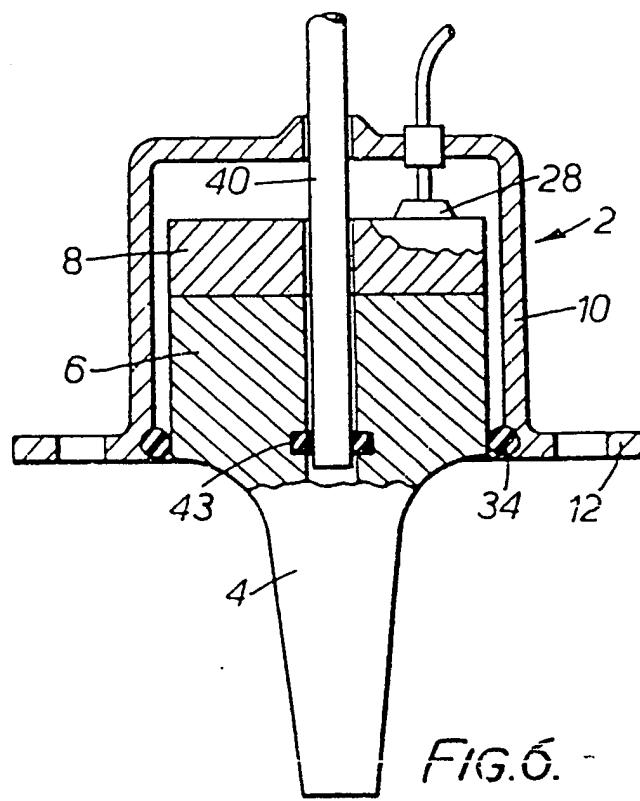


FIG. 6.

51

Int. Cl. 2:

B 05 B 17/03

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 34 818 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 34 818

21

Aktenzeichen: P 27 34 818.1

22

Anmeldetag: 2. 8. 77

23

Offenlegungstag: 9. 2. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31

3. 8. 76 Großbritannien 32242-76

34

Bezeichnung: Mit Schwingungen arbeitender Zerstäuber

71

Anmelder: Plessey Handel und Investments AG, Zug (Schweiz)

74

Vertreter: Prinz, E., Dipl.-Ing.; Hauser, G., Dr.rer.nat.; Leiser, G., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder: Martin, Barrie James, Shenfield, Essex (Großbritannien)

2734818

Patentanwälte
Dipl.-Ing. E. Prinz - Dipl.-Chem. Dr. G. Hauser - Dipl.-Ing. G. Leiser
Ernsbergerstrasse 19
8 München 60

Unser Zeichen: P 2339

29.Juli 1977

PLESSEY HANDEL UND INVESTMENTS AG
Gartenstrasse 2
6300 Zug, Schweiz

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mit Schwingungen arbeitender Zerstäuber zum Zerstäuben einer Flüssigkeit, gekennzeichnet durch einen Düsenabschnitt, aus dem die Flüssigkeit ausgestossen wird, einem Körperabschnitt mit einem Schwingungserzeuger, einen über dem Körperabschnitt sitzenden Deckel, eine elastische Einrichtung zum Halten des Körperabschnitts in dem Deckel und ein Flüssigkeitseinlaßrohr, das so aufgebaut und angeordnet ist, daß es während des Schwingens des Zerstäubers im wesentlichen schwingungsfrei ist.
2. Zerstäuber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßrohr mittels Schwingungsisoliervorrichtungen am Zerstäuber befestigt ist.
3. Zerstäuber nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungsisoliervorrichtungen aus elastischem Material bestehen, das das Einlaßrohr in seiner Lage hält.
4. Zerstäuber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßrohr aus einem Schwingungsisoliermaterial hergestellt ist.

5. Zerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßrohr direkt oder nahe bei einem Schwingungsknoten und von der Seite her in das Einspritzorgan eingeführt ist.
6. Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßrohr durch das Hinterende und durch den Schwingungserzeuger eingeführt ist.
7. Zerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Zerstäuber mittels einer Schwingungsreduziervorrichtung eine elektrische Leitung zum Anregen des Schwingungserzeugers befestigt ist.
8. Zerstäuber nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungsreduziervorrichtung ein leitendes Klebemittel ist.
9. Zerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Einrichtung die einzige Befestigungsvorrichtung für den Körperabschnitt in dem Deckel ist.
10. Zerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Einrichtung an der Befestigungsfläche des Deckels anliegt und dadurch an der Berührungsstelle eine Dichtung bildet.
11. Zerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Einrichtung ein O-Ring ist.

2734818

12. Zerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel mit einem Befestigungsflansch versehen ist.
13. Zerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger eine piezoelektrische Vorrichtung ist.

2734 18

Patentanwälte

Dipl.-Ing. E. Prinz	Dipl.-Chem. Dr. G. Hauser	Dipl.-Ing. G. Leiser
------------------------	------------------------------	-------------------------

Ernsbergerstrasse 19
8 München 60

4

Unser Zeichen: P 2339

29.Juli 1977

PLESSEY HANDEL UND INVESTMENTS AG
6300 Zug, Schweiz
Gartenstrasse 2

Mit Schwingungen arbeitender Zerstäuber

Die Erfindung bezieht sich auf einen mit Schwingungen arbeitenden Zerstäuber zum Zerstäuben einer Flüssigkeit, beispielsweise einen Ultraschallzerstäuber zum Zerstäuben von flüssigem Brennstoff.

In der Patentanmeldung P 26 05 209.5 ist erläutert, daß es bei einem solchen mit Schwingungen arbeitenden Zerstäuber schwierig ist, den Schwingungsknoten genau zu bestimmen. Der Schwingungsknoten muß so bestimmt werden, daß der Zerstäuber im Bereich des Schwingungsknotens an einer zugehörigen Halterung starr befestigt werden kann. Da am Schwingungsknoten praktisch keine Schwingungen auftreten, geht auf diese Weise aus dem Zerstäuber keine oder nur wenig Energie in die Halterung während der Zeitperioden verloren, in denen der Zerstäuber in Schwingungen versetzt wird.

Schw/Ba

Es war üblich, nur die Schwingungen in der Längsrichtung des Zerstäubers zu berücksichtigen. Auf die Wirkung der Poissonschen Querdehnungsziffer zurückzuführende Radialschwingungen und Radialbewegungen sind bisher vernachlässigt worden. Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß es praktisch unmöglich ist, eine Nullschwingungsebene sowohl unter den Längsebenen als auch den Querebenen zu finden. Da die Radialschwingungen und die Radialbewegungen vernachlässigt werden, ergibt sich ein Energieverlust aus dem Zerstäuber in seine Halterung.

In der erwähnten Patentanmeldung wird der Energieverlust vom Zerstäuber zur Halterung während der Schwingungsperioden des Zerstäubers dadurch auf ein Minimum verringert, daß der mit Schwingungen arbeitende Zerstäuber zum Zerstäuben einer Flüssigkeit so ausgestaltet wird, daß er einen Düsenabschnitt aufweist, aus dem die Flüssigkeit ausgestossen wird, daß ein Körperabschnitt mit einem Schwingungserzeuger vorgesehen wird, daß ein Über dem Körperabschnitt sitzender Deckel vorgesehen wird und daß der Körperabschnitt mit Hilfe einer elastischen Einrichtung in dem Deckel gehalten wird.

Es hat sich gezeigt, daß die elastische Einrichtung zwar eine Reduzierung der Energieverluste bewirkt, doch können weitere Energieverluste im Brennstoffeinlaßrohr des Zerstäubers und, in geringerem Ausmaß in der zum Anregen des Schwingungserzeugers benutzten elektrischen Leitung entstehen. Es muß zwar nicht immer ein Energieverlust auf Grund des Brennstoffeinlaßrohrs oder der elektrischen Leitung auftreten, doch ist es äußerst wünschenswert, wenn nie ein Energieverlust auftritt. Neben einer Energievergeudung kann der Energieverlust eine Änderung der

Impedanz des mit Schwingungen arbeitenden Zerstäubers verursachen. Jede Impedanzänderung kann die Zeit beeinflussen, in der das Einspritzorgan für die Brennstoffeinspritzung offen bleibt, so daß sich Einspritzungenuigkeiten ergeben. Wenn die mit Schwingungen arbeitenden Zerstäuber in Massenproduktion hergestellt werden, dann ist wichtig, daß sie bei der Benutzung alle die gleichen Flüssigkeitsmengen unter den gleichen Bedingungen einspritzen, so daß die Reduzierung möglicher Energieverlustbereicht und resultierender Einspritzungenuigkeiten von erheblicher Bedeutung ist.

Nach der Erfindung ist demgemäß der mit Schwingungen arbeitende Zerstäuber zum Zerstäuben einer Flüssigkeit gekennzeichnet durch einen Düsenabschnitt, aus dem die Flüssigkeit ausgestossen wird, einen Körperabschnitt mit einem Schwingungserzeuger, einen über dem Körperabschnitt sitzenden Deckel, eine elastische Einrichtung zum Halten des Körperabschnitts in dem Deckel und ein Flüssigkeitseinlaßrohr, das so aufgebaut und angeordnet ist, daß es während des Schwingens des Zerstäubers im wesentlichen schwingungsfrei ist.

Vorzugsweise ist das Einlaßrohr mittels Schwingungsisolierzvorrichtungen am Zerstäuber, beispielsweise am Körperabschnitt, befestigt. Die Schwingungsisolierzvorrichtungen können aus elastischem Material wie Gummi oder Kunststoff bestehen, das das Einlaßrohr in seiner Lage hält. Das Einlaßrohr kann aber auch aus einem Schwingungsisolationsmaterial hergestellt sein, beispielsweise aus einem elastischen Material, wie Gummi oder Kunststoff.

Das Einlaßrohr kann direkt oder nahe bei einem Schwingungsknoten und von der Seite her in das Einspritzorgan eingeführt sein. Es ist auch möglich, das

Einlaßrohr durch das Hinterende und durch den Schwingungs- erzeuger einzuführen.

Vorzugsweise ist der Zerstäuber so ausgebildet, daß die elektrische Leitung zum Anregen des Schwingungserzeugers mittels einer Schwingungsreduziervorrichtung, beispielsweise am Schwingungserzeuger und/oder am Deckel, befestigt ist. Die Schwingungsreduziervorrichtung kann ein leitendes Klebemittel sein.

Die elastische Einrichtung ist vorzugsweise die einzige Befestigungsvorrichtung für den Körperabschnitt in dem Deckel; in diesem Fall berührt der Körperabschnitt üblicherweise den Deckel nicht. Die elastische Einrichtung kann vorzugsweise an der Befestigungsfläche des Deckels anliegen und dadurch an der Berührungsstelle eine Dichtung bilden.

Die elastische Einrichtung ist vorzugsweise getrennt vom Körperabschnitt des Zerstäubers gebildet, und sie kann dann in verschiedener Weise angebracht werden. Beispielsweise kann der Körperabschnitt des Zerstäubers mit einer nach außer abstehenden Membranplatte ausgestattet sein, über der die elastische Einrichtung sitzt. Vorteilhafterweise besteht die elastische Einrichtung aus synthetischem oder natürlichem Gummi, obgleich auch andere Materialien benutzt werden können. Die elastische Einrichtung kann in Form eines aus Gummi bestehenden O-Rings ausgebildet sein, und der O-Ring kann geschlitzt sein, so daß er einen Reibungssitz an der nach aussen ragenden Membranplatte bildet. Die elastische Einrichtung beispielsweise der aus Gummi bestehende O-Ring, kann auch teilweise in einer im Deckel gebildeten Nut und/oder teilweise in einer im Körperabschnitt gebildeten Nut sitzen.

Der Deckel kann mit einem Befestigungsflansch versehen sein. In diesem Fall kann der Befestigungsflansch Öffnungen aufweisen, mit deren Hilfe er mit einer Befestigungsfläche verschraubt oder verbolzt werden kann. Die exakte Befestigungsfläche hängt offensichtlich von der Benutzung ab, der der erfindungsgemäße Zerstäuber zugeführt wird. Wenn der Zerstäuber beispielsweise zum Einspritzen von Brennstoff in den Motor eines Fahrzeugs benutzt wird, dann kann die Befestigungsfläche ein Teil des Einlaßkrümmers sein. Falls der Zerstäuber zum Einspritzen von Brennstoff in einen beispielsweise in einer Zentralheizungsanlage eingesetzten Kessel benutzt wird, dann kann die Befestigungsfläche ein Teil des Kesselmotors oder des Einlasses zum Kesselmotor sein.

Die elastische Einrichtung kann dem Düsenabschnitt und dem Körperabschnitt des Zerstäubers ermöglichen, bezüglich der Befestigungsfläche und des Deckels sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung zu schwingen. Somit muß der Zerstäuber nicht exakt in einer Nullschwingungsebene oder bei einem Schwingungsknoten angebracht sein, da die elastische Einrichtung dazu beiträgt, Energieverluste vom Zerstäuber zur zugehörigen Halterung zu verhindern.

Gewöhnlich wird der Zerstäuber mit Ultraschallschwingungen zum Vibrieren gebracht. In der Praxis kann die untere Grenze dieser Ultraschallschwingungen in der Nähe der oberen Hörbarkeitsgrenze des menschlichen Ohrs liegen. Es ist jedoch erwünscht, daß die Schwingungen bei einer solchen Frequenz erfolgen, daß sie normalerweise nicht vom menschlichen Ohr gehört werden können, damit ein Übermässiger Lärm vermieden wird.

Der Schwingungserzeuger kann ein piezoelektrisches Bauelement, ein magnetostriktives Bauelement oder ein elektromagnetisches Bauelement sein. Geeignete Schwingungs-

erzeuger sind in der Technik bekannt. Vorzugsweise ist der Schwingungserzeuger ein piezoelektrischer Kristall, der am Körperabschnitt des Zerstäubers befestigt werden kann.

Der erfindungsgemäße Zerstäuber wird vorzugsweise als Ultraschall-Brennstoffzerstäuber zum Einspritzen von Brennstoff in Motore oder in Kessel benutzt. Falls es erwünscht ist, kann der Zerstäuber auch zum Einspritzen anderer Flüssigkeiten, beispielsweise Chemikalien und Farben, benutzt werden. Wenn der Zerstäuber zum Einspritzen von Brennstoff benutzt wird, dann ist er vorzugsweise so aufgebaut, daß seine Brennstoffleitung mit Hilfe eines Absperrorgans, beispielsweise eines Kugelventils mit Ausnahme der Zeitperioden verschlossen ist, in denen der Zerstäuber schwingt. Falls es erwünscht ist, könnte der Zerstäuber auch eine unblockierte Brennstoffleitung aufweisen, wobei dann kontinuierlich ein Brennstoffstrahl eingespritzt wird, der zerstäubt wird, wenn der Zerstäuber zu Schwingungen angeregt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig.1 eine erste Ausführungsform eines mit Schwingungen arbeitenden Zerstäubers nach der Erfindung,

Fig.2 eine genaue Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels des Zerstäubers, der an einem Motorkrümmer angebracht ist,

Fig.3 eine Stirnansicht des Zerstäubers von Fig.2 von der linken Seite her ohne den Motorkrümmer,

Fig.4 eine zweite Ausführungsform eines mit Schwingungen arbeitenden Zerstäubers nach der Erfindung, der an einem Motorkrümmer angebracht ist,

Fig.5 eine dritte Ausführungsform eines mit Schwingungen arbeitenden Zerstäubers nach der Erfindung, der an einem Motorkrümmer angebracht ist, und

Fig.6 eine vierte Ausführungsform eines mit Schwingungen arbeitenden Zerstäubers nach der Erfindung.

In den Figuren 1 bis 3 ist ein mit Schwingungen arbeitender Zerstäuber 2 dargestellt, der einen Düsenabschnitt 4, aus dem eine Flüssigkeit ausgestossen wird, und einen Körperabschnitt 6 mit einem daran befestigten Schwingungserzeuger in Form eines piezoelektrischen Kristalls 8 enthält. Der Zerstäuber 2 weist ferner einen Deckel 10 (Fig.2) auf, der über dem Körperabschnitt 6 sitzt und mit einem Flansch 12 ausgestattet ist, der Öffnungen zur Aufnahme von Schrauben 14 enthält. Wie in Fig.3 dargestellt ist, führen die Schrauben 14 durch die Öffnungen 15 in dem Flansch 12 und durch Feder- scheiben 16, so daß der Flansch 12 fest mit der Fläche 18 eines Motorkrümmers 20 verschraubt werden kann.

Der Deckel 10 ist mit einer in der Mitte liegenden Öffnung 22 verschen, durch die eine elektrische Leitung 24 führt. Die Leitung 24 endet in einer Blockelektrode 26, die mit der Fläche 30 des piezoelektrischen Kristalls 8 mittels eines dämpfenden el ktrisch 1 itenden Klebemittels 28 verklebt ist.

Der Körperabschnitt 6 ist mit einem nach außen abstehenden Umfangsflansch 32 ausgestattet, der aus dünnem Metall

- 8 -

2734818

11

bestehen kann. Ein aus Gummi bestehender O-Ring 34 ist geschlitzt und sitzt über dem Flansch 32. Der O-Ring 34 bildet auf diese Weise die einzige Vorrichtung, mit der der Körperabschnitt 6 und der piezoelektrische Kristall 8 im Deckel 10 befestigt sind. Wie in Fig.1 dargestellt ist, sitzt der O-Ring 34 in einer Ausnehmung 36, die von einem im Flansch 12 vorgesehenen Ansatz 38 gebildet ist. Der O-Ring 34 wird auf diese Weise gegen die Fläche 18 des Krümmers 20 gepreßt, wenn die Schrauben 14 angezogen werden, so daß er an dieser Stelle eine Dichtung bildet, damit in den Krümmerraum 42 keine Gase entweichen.

Beim Betrieb des Zerstäubers 2 wird über die Leitung 24 dem piezoelektrischen Kristall 8 elektrische Energie zugeführt. Der piezoelektrische Kristall 8 wird dadurch erregt, und der Düsenabschnitt 4 und der Körperabschnitt 6 schwingen. Längs des Brennstoffrohrs 40 (Fig.1 und 3) gelangt Brennstoff in den Körperabschnitt 6 und zum Düsenabschnitt 4. Das Schwingen des Düsenabschnitts 4 und des Körperabschnitts 6 hat zur Folge, daß sich ein Kugelventil 5 von seinem Sitz abhebt und eine Einspritzöffnung öffnet. Der Brennstoff wird dann in fein zerstäubter Form durch die Öffnung eingespritzt.

Wie in Fig.1 am besten zu erkennen ist, wird das Rohr 40 mit Hilfe eines in einer Ausnehmung 43 sitzenden Rings 41 im Körperabschnitt 6 in seiner Lage gehalten. Der Ring 41 kann aus elastischem Material bestehen, und er bewirkt eine Isolierung des Rohrs 40 gegenüber Schwingungen, die im Körperabschnitt 6 auftreten. Ein Energieverlust zum Rohr 40 wird auf diese Weise vermieden oder reduziert.

- 8 -
12

2734 018

Der O-Ring 34 ermöglicht es, daß der Düsenabschnitt 4 und der Körperabschnitt 6 bezüglich des Deckels 10 und des Krümmers 20 schwingen können, während gleichzeitig die Energieverluste von den Abschnitten 4 und 6 zum Deckel 10 und zum Krümmer 20 auf ein Minimum herabgesetzt werden.

Die in den Figuren 4 und 5 dargestellten mit Schwingungen arbeitenden Zerstäuber sind dem Zerstäuber nach den Figuren 1 bis 3 ähnlich; gleiche Teile sind dabei mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In Fig.4 ist der aus Gummi bestehende O-Ring 34 nicht geschlitzt; er sitzt zum Teil in einer Nut 50 im Deckel 10 und zum Teil in einer Nut 52 im Körperabschnitt 6.

In Fig.5 ist der aus Gummi bestehende O-Ring 34 auch nicht geschlitzt, und er sitzt teilweise in der Ausnehmung 36 und teilweise in einer Nut 54 im Körperabschnitt 6. In Fig.5 sitzt der O-Ring 34 auch auf der Fläche 18 des Motorkrümmers 20, damit sich eine Dichtungswirkung ergibt. Diese Dichtungswirkung ist beim Zerstäuber von Fig.4 nicht vorhanden.

Der in Fig.6 dargestellte Zerstäuber gleicht dem Zerstäuber nach den Figuren 1 bis 3; gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In Fig.6 führt das Brennstoffrohr 40 in den Zerstäuber 2 in Längsrichtung durch Löcher, die gemäß der Darstellung im Deckel 10, im piezoelektrischen Kristall 8 und im Körperabschnitt 6 angebracht sind. Das Brennstoffrohr 40 von Fig.6 ist wieder durch die Schwingungsisolier-

- 10 -
13

2734818

dichtung 41 befestigt, die in der Ausnehmung 43 sitzt.

Die Erfindung ist nur an Hand von Ausführungsbeispielen beschrieben worden; Änderungen sind ohne weiteres möglich. Beispielsweise könnten Dichtungen 40 und 41 mit quadratischem oder rechtwinkligem Querschnitt verwendet werden, falls dies erwünscht ist. Der piezoelektrische Kristall 8 könnte durch eine magnetostriktive oder eine elektromagnetische Anordnung ersetzt werden. Außerdem könnten die Rohre 40 aus elastischem Material, beispielsweise aus Nylon, hergestellt sein, so daß dann die Dichtungen 41 weggelassen werden könnten, falls dies erwünscht ist.

DEUTSCHE PUBLICATIONS LTD.
14
Leerseite

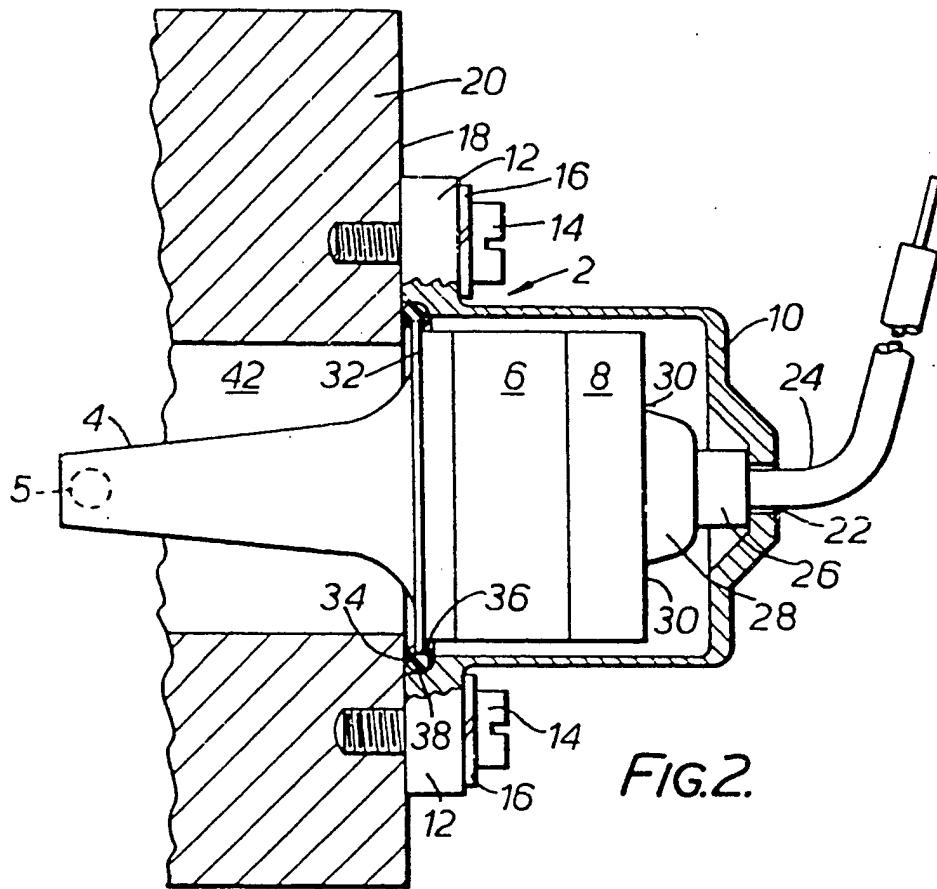


FIG. 2.

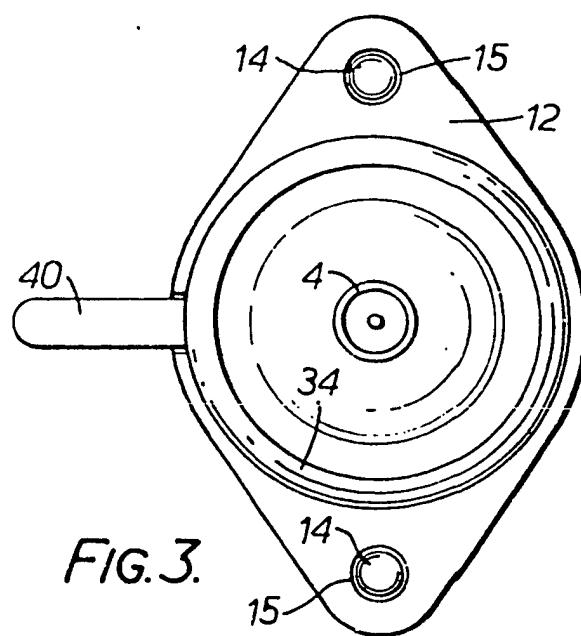


FIG. 3.

Patentanmeldung vom 29.7.77
Plessey Handel....
"Mit Schwingungen arbeitender..."

709886/0872

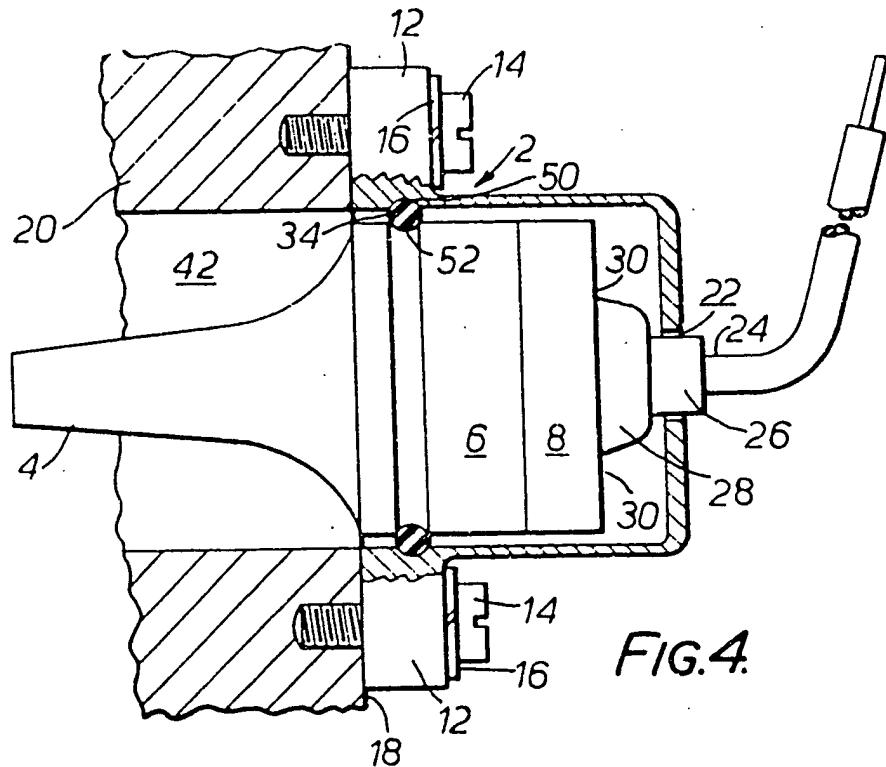


FIG. 4.

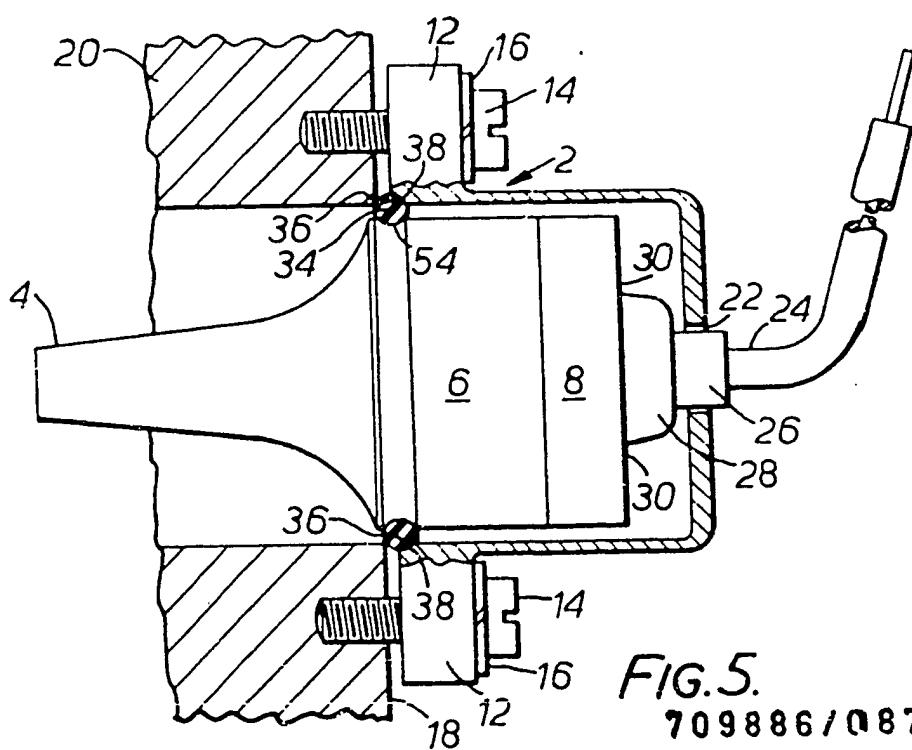


FIG. 5.

709886/0872

Patentanmeldung vom 29.7.77
Plessey Handel.....
"mit Selbstlernfunktion arbeitender..."

2734818

-17-

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 34 818
B 05 B 17/06
2. August 1977
9. Februar 1978

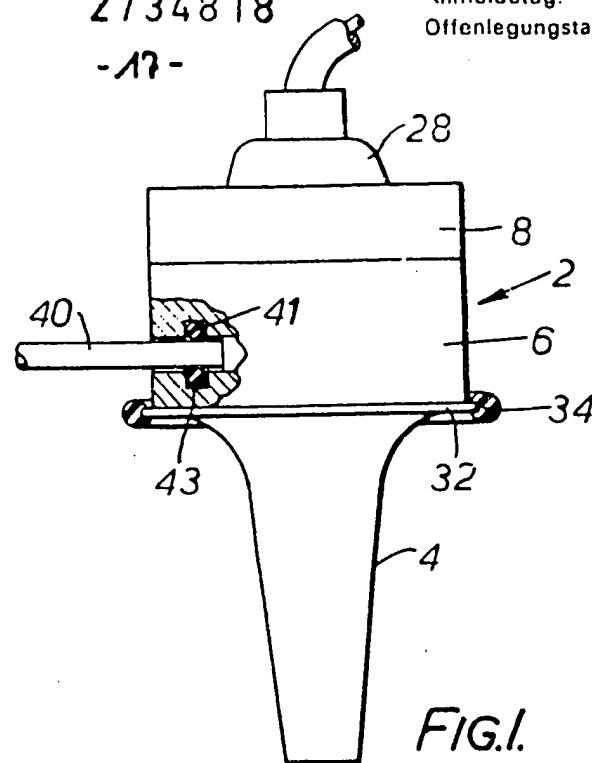


FIG. 1.

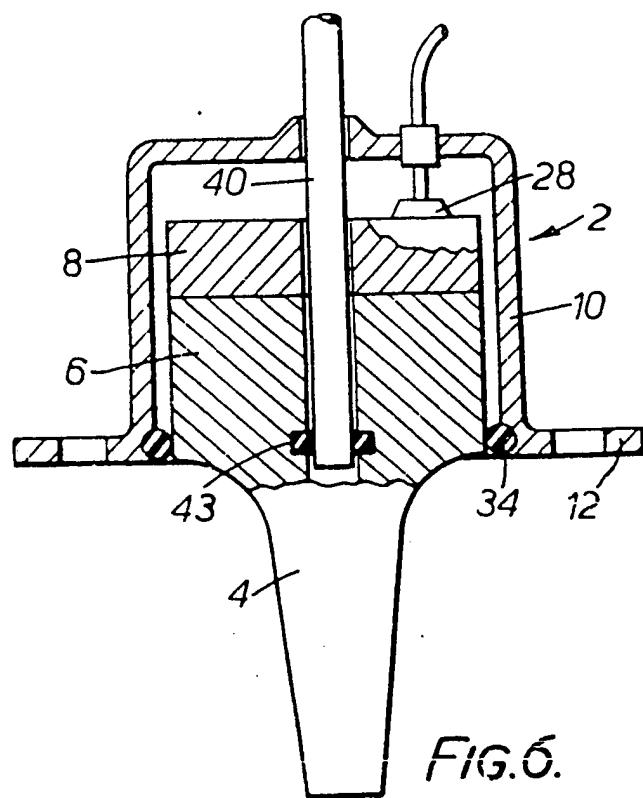


FIG. 5.

709886/0872

Patentanmeldung vom 29. Juli 1977